

Fallstudie Becker-Marker-DB

Der Kunde

Bei der Firma **EURAC Ltd**, einem Tochterunternehmen der **MAT Foundry Group**, handelt es sich um einen Betrieb, der sich auf das Verarbeiten von Bremscheiben spezialisiert hat. EURAC betreibt mehrere Fertigungsstätten, darunter auch die der Eurac Lemgo GmbH. Hier werden, aus in anderen Werken hergestellten Rohlingen, Bremscheiben für PKWs gefertigt.

Damit eine Bearbeitungskapazität von über 2 Millionen Bremscheiben erreicht werden kann, läuft ein großer Teil der Fertigungsarbeiten weitestgehend automatisiert ab. Dabei kommen automatisierte CNC-Bearbeitungszentren, Auswuchtmaschinen sowie Maschinen zur Rollmarkierung und Beschichtung zum Einsatz. Das Unternehmen betreibt kontinuierliche Optimierungsbemühungen zum Ausbau des Automatisierungsgrads.

Hintergrund

Ein Schritt innerhalb des Fertigungsprozesses ist das Eingravieren der Produktnummern und -daten mit einer Laser-Beschriftungsanlage. Gesteuert wird diese Anlage mittels einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) der Firma Siemens. Diese führt ein SPS-Programm aus, welches zunächst über einen Scanner die Produktnummer ermittelt, dann, anhand dieser Nummer, die Steuerdaten und Produktinformationen für den jeweiligen Typ von Bremscheibe aus einem Speicherbaustein der Maschine ausliest und für die Durchführung des Beschriftungsvorgangs verwendet. Die Steuerungsdaten für die unterschiedlichen Produkte können direkt an der Maschine mittels eines Touchscreen-Terminals eingegeben werden.

Problemstellung

Aus eingeschränkten Suchmöglichkeiten und einer generell unkomfortablen Bedienung des Terminals resultierten hohe Rüstzeiten der Maschine, welche sich negativ auf den gesamten Fertigungsprozess auswirkten.

Es entstand die Idee, eine einfache Verwaltungsmöglichkeit der Maschinenprogramme für einen normalen Desktoprechner zu entwickeln und von dort die Maschinenprogramme direkt per Klick in die Steuerung einspielen zu können.

Die Umsetzung

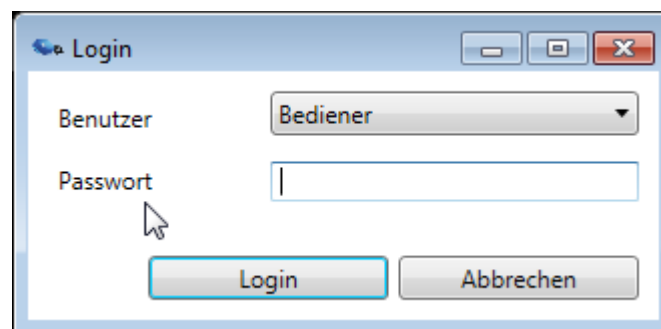
Um die Eingabe der Steuerungsdaten und deren Verwaltung zu erleichtern wurde ein Windows-Programm erstellt, das diese Daten in einer Datenbank verwaltet und mit den in der SPS gespeicherten Daten abgleichen kann. Dabei können Daten sowohl an die Maschine geschickt als auch von dort ausgelesen werden.

Zur Anbindung des Programms an die Steuerung kommt die Schnittstellen-Software **ACCON-AGLink** der Firma **DELTA LOGIC** zum Einsatz. Diese übernimmt die Kommunikation zwischen dem Computer mit der von uns erstellten Software und der Siemens-SPS über das Unternehmensnetzwerk und kümmert sich dabei auch um die Konfiguration der Kommunikationswege. Dabei werden die Konfigurationsdaten in XML-Dateien hinterlegt, die dann von der Schnittstellensoftware ausgelesen werden. Lediglich die Geräte-Nummer wird von der von uns erstellten Software an den Schnittstellentreiber übergeben, damit dieser weiß, welche Konfiguration zu verwenden ist.

Zur Speicherung der Programmdateien wird der Microsoft MS-SQL Server genutzt. Eine Installation dieser Datenbankserversoftware wird im Unternehmen schon für andere Anwendungen genutzt und ist somit in die schon vorhandenen Sicherungsprozesse integriert.

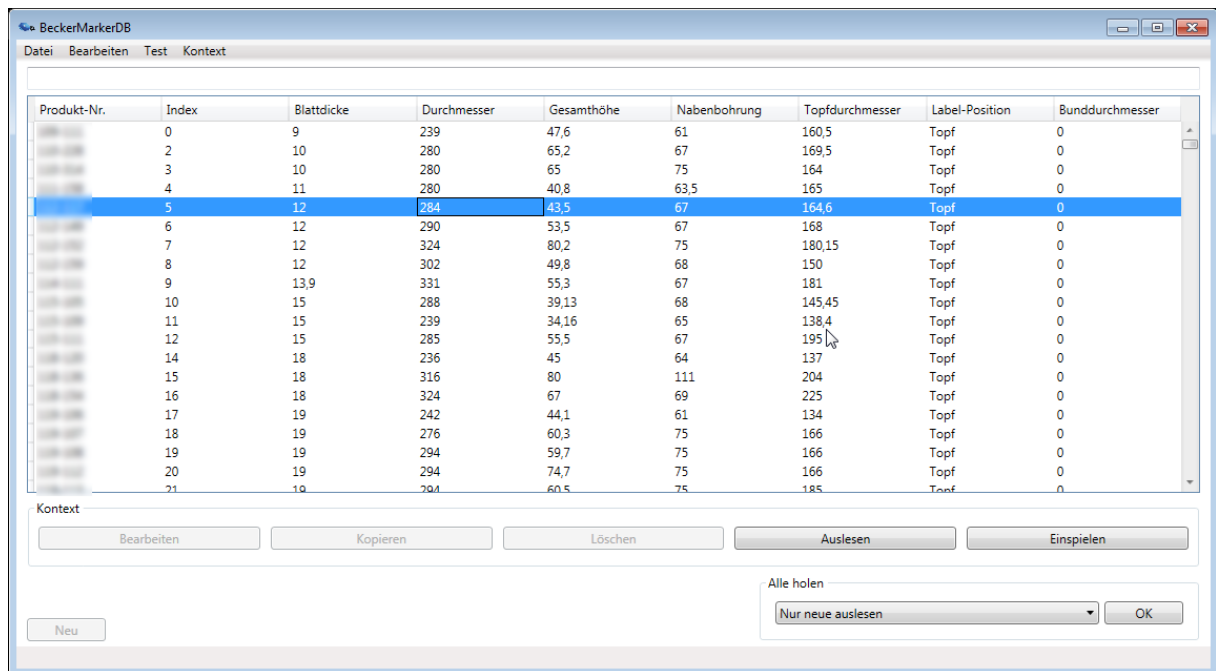
Die Benutzeroberfläche

Für den normalen Betrieb ist es nicht notwendig, dass der Nutzer des Systems die Datenbankeinstellungen ändern oder neue Datensätze anlegen kann. Um Fehlbedienungen, und die dadurch eventuell entstehenden Stillstandzeiten oder sogar Maschinenschäden, zu verhindern wurde ein Rechte-System implementiert, welches regelt, welche Benutzergruppe welche Funktionen ausführen kann. Deshalb muss sich der Benutzer beim Start des Programms zunächst authentifizieren.

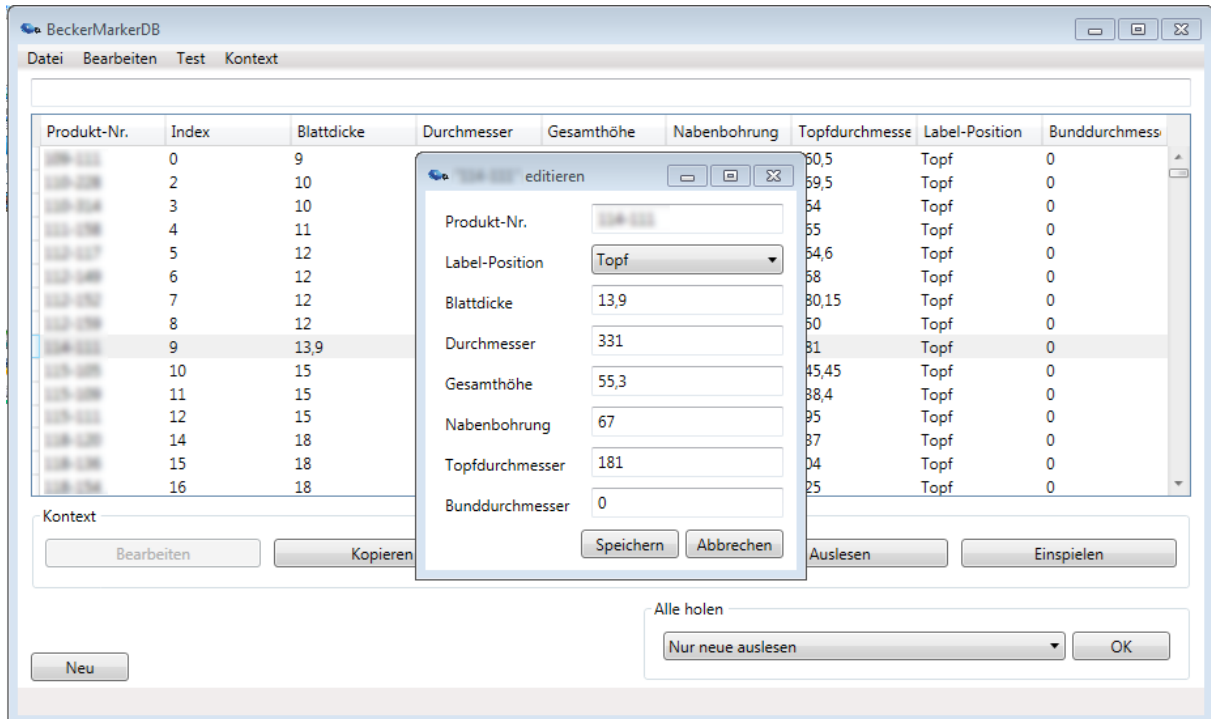


Das Hauptfenster zeigt alle Datensätze in einer Listenansicht und ermöglicht die Steuerung der verbundenen Maschine Bedienelemente. In diesem Beispiel hat sich ein Nutzer angemeldet, der nur die für den üblichen Betrieb notwendigen Rechte besitzt. Die Bedienelemente zum Ändern der Programme sind deshalb deaktiviert.

Über eine Suchfeld im oberen Bereich, welches in allen vorhandenen Attributen sucht, kann sehr effizient innerhalb der Datensätze navigiert werden.



Benutzer mit erweiterten Rechten dürfen Datensätze erstellen und verändern. Das Bearbeiten und Erstellen von Datensätzen wird über eigene, modale Dialogfenster ermöglicht.



Programmablauf in der Steuerung der Anlage

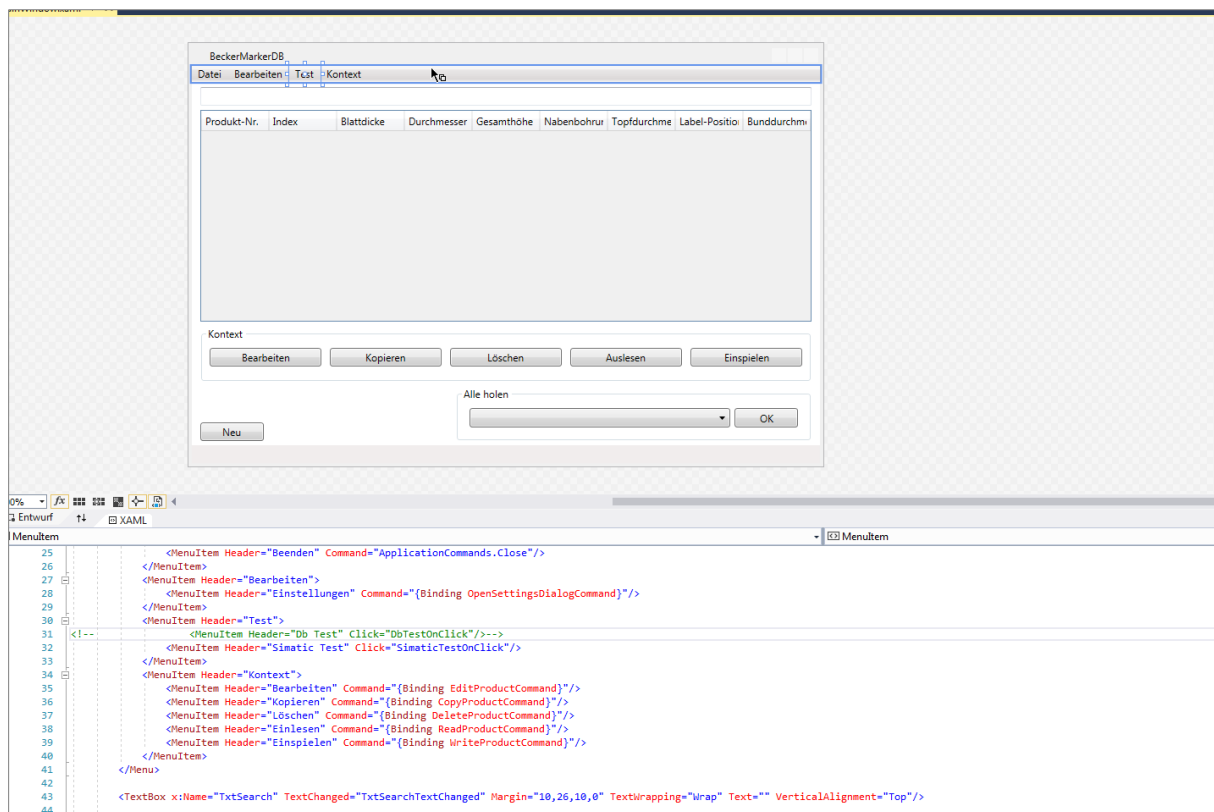
Das Steuerprogramm der Anlage ermittelt zunächst über einen Scanner die Produktnummer der zu beschriftenden Bremsscheiben. Über eine Tabelle im Speicher der Steuerung wird anhand der Produktnummer ein Index ermittelt, der die virtuelle Adresse der zu dieser Produktnummer gehörenden Programmdatei darstellt. Mittels dieses Index werden dann aus verschiedenen Speicherbausteinen die Programm-Dateien ausgelesen und in eine Arbeitskopie geschrieben. Durch das Erstellen der Arbeitskopie wird erreicht, dass die Steuerung auch im laufenden Betrieb Programmdateien empfangen kann, ohne den reibungslosen Ablauf des gerade in der Maschine durchgeführten Beschriftungsvorgangs zu gefährden.

Die Technik

Die von uns erstellte Software wurde unter der Verwendung von Microsofts .NET Framework 4.0 in der Programmiersprache C# geschrieben. Dies ermöglicht den Einsatz von Microsofts Windows Presentation Foundation (WPF), einem Framework zur Erstellung von Desktop-Applikationen, das seit Version 3.0 ein fester Bestandteil des .NET Frameworks ist. WPF ist darauf ausgerichtet, das Benutzer-Interface von der eigentlichen Programm-Logik getrennt zu halten. Um dies zu erreichen wird XAML (Extensible

Application Markup Language), ein XML-Dialekt, verwendet, um die Nutzer-Oberfläche zu beschreiben. XAML ist keineswegs auf den Bereich der Desktop-Anwendungen beschränkt, es wird ebenso von Microsofts Silverlight (einer Technologie ähnlich Adobe Flash für Webanwendungen) und anderen Microsoft-Produkten verwendet.

Neben der Beschreibung der Benutzer-Oberfläche, also dem Layout und der Beschreibung der einzelnen Elemente der Oberfläche, definiert XAML auch die Anbindung dieser Elemente an den "Code-Behind", also den eigentlichen Programmcode und die darin zur Verfügung gestellten Daten. So ist zum Beispiel eine Tabelle in der Lage, die Inhalte der mit ihr verknüpften Daten auszulesen und darzustellen.



Dieser Screenshot gibt ein Beispiel dafür, wie so eine Anbindung an Programmcode (anhand der Verknüpfungen der Menü-Elemente) und Daten (anhand des DataGrids, welches die Tabelle mit den Programmdaten abbildet) aussieht. Auch die Verknüpfung von durch den Benutzer ausgelösten Ereignissen an Programmcode ist mittels XAML problemlos möglich, wie man hier an der TextBox sehen kann. Diese reagiert auf das Ereignis "TextChanged" indem sie die Funktion "TxtSearchTextChanged" im "Code-Behind" aufruft.

Treibersoftware für die SPS-Kommunikation

Die Schnittstellen-Software **ACCON-AGLink** von **DELTA LOGIC** ermöglicht den einfachen Zugriff auf die Speicher-Bausteine der von Eurac eingesetzten Steuerungen der Firma Siemens. Diese Treiber-Bibliothek stellt Methoden zur Verfügung, die die Verbindung zu

einer SPS herstellen und die verschiedensten Datentypen aus den Speicherbausteinen auslesen und schreiben können.

Da die auf der Steuerung installierte Software die einzelnen Felder eines Datensatzes auf verschiedenen Speicherbausteinen ablegt, musste zunächst eine Möglichkeit geschaffen werden, Datentypen für die Felder des Datensatzes zu definieren und diesen verschiedene Orte in den Speicherbausteinen zuzuweisen. Um dies zu erreichen wurden die "Bricks" entworfen, Programmbausteine, die genau diesen Zweck erfüllen und Ihre Konfiguration in der Datenbank speichern. Die Tabelle in der Datenbank wird in dem folgenden Screenshot gezeigt:

Id	Db	AttributeName	Type	Length
1	500	Durchmesser	REAL	4
2	501	Blattdicke	REAL	4
3	502	Gesamthoehe	REAL	4
4	503	Nabenbohrung	REAL	4
5	504	Topfdurchmesser	REAL	4
6	505	ProduktNr	STRING	14
7	506	LabelPosition	BYTE	1
8	507	Bunddurchmesser	REAL	4

Der Brick für das Datenfeld "Topfdurchmesser" enthält also die Informationen, dass diese Datenfelder im Speicherbaustein 504 gespeichert werden, dass es sich um den Datentyp REAL (eine Kommazahl) handelt, und dass für dieses Feld 4 Byte im Speicherbaustein verwendet werden. Auf Grundlage dieser Daten und des für jedes gespeicherte Programm hinterlegten Index kann dann ermittelt werden, wo genau im Speicher sich ein bestimmtes Datenfeld eines bestimmten Datensatzes befindet.

Durch Verwendung der Bricks und der Speicherung der Konfiguration der Bricks getrennt vom Programmcode wird verhindert, dass bei Änderungen an der SPS-Programmierung immer gleich Änderungen an der von uns erstellten Software nach sich ziehen. In den meisten Fällen reicht es, die Konfiguration der Bricks in der Datenbank zu ändern.

Diese Art der Programmierung muss natürlich auch beim Speichern eines Programms in der Maschinensteuerung berücksichtigt werden: Zunächst muss anhand der Produktnummer in einer Tabelle nachgeschaut werden, ob für diese Produktnummer bereits ein Index in der Maschine vorhanden ist, dieser wird dann verwendet, um mittels der Bricks die Speicherpositionen der Datenfelder zu ermitteln. Sollte kein Index gefunden werden, es sich also um einen neuen Datensatz handeln, muss zunächst der erste freie Index ermittelt werden, damit dieser dann verwendet werden kann.